

(11)特許出願公開番号
特開2002-15872
(P2002-15872A)

(43)公開日 平成14年1月18日(2002.1.18)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 5 B 33/20

識別記号

F I
H 0 5 B 33/20

データ* (参考)
3K007

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-196109(P2000-196109)

(22) 出願日 平成12年6月29日(2000.6.29)

(71)出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 田邊 功二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 發明者 近久 陽介

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 10009/445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

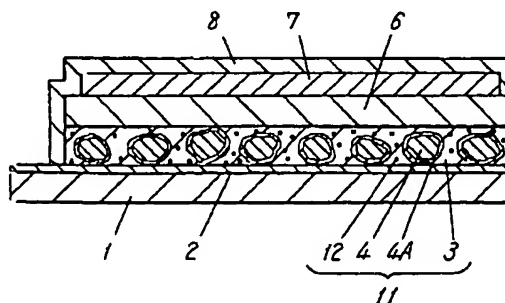
(54) 【発明の名称】 EL素子

(57) 【要約】

【課題】 各種電子機器の照明等に用いられるE1素子に関し、発光体層の絶縁性を維持し黒点の発生し難いE1素子を提供することを目的とする。

【解決手段】 蛍光体４及び無機陽イオン交換体１２を分散した合成樹脂バインダー３により蛍光体層１１を形成することによって、蛍光体層１１内の無機陽イオン交換体１２が、高湿度中で蛍光体４から溶出したイオンを捕捉するため、蛍光体層１１の絶縁性を維持し黒点の発生し難いＥＬ素子を得ることができる。

- 1 絶縁フィルム
- 2 光透過性電極層
- 3 合成樹脂バインダー
- 4 蛍光体
- 4A 防湿被膜
- 6 誘電体層
- 7 背面電極層
- 8 絶縁層
- 11 発光体層
- 12 無機陽イオン交換体



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光透過性の絶縁フィルムと、この全面或いは所定の箇所に順次重ねて形成された光透過性電極層及び発光体層、誘電層、背面電極層からなり、上記発光体層が少なくとも合成樹脂バインダーと蛍光体及び無機陽イオン交換体から構成されたEL素子。

【請求項2】 発光体層の合成樹脂バインダー100重量%に対して、無機陽イオン交換体を1～400重量%とした請求項1記載のEL素子。

【請求項3】 誘電体層を少なくとも合成樹脂バインダーと高誘電性無機充填体及び無機陽イオン交換体から構成した請求項1記載のEL素子。

【請求項4】 誘電体層の合成樹脂バインダーと高誘電性無機充填体の合計量100重量%に対して、無機陽イオン交換体を0.5～50重量%とした請求項3記載のEL素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種電子機器の表示部や操作部の照明等に用いられるEL素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、各種電子機器の多様化が進むにつれて、暗闇でも表示部の識別や操作が可能ないように表示パネルやLCDの後方に照明用のバックライトを備えたものが増え、そのバックライト用としてEL素子が多く使用されるようになってきている。

【0003】このような従来のEL素子について、図3及び図4を用いて説明する。

【0004】図3は従来のEL素子の断面図であり、同図において、1はポリエチレンテレフタレート等の光透過性の絶縁フィルムで、この上面の全面にスパッタ法または電子ビーム法等によって、酸化インジウム錫からなる光透過性電極層2が形成されている。

【0005】そして、さらにこの上に、フッ素ゴムやシアノ系樹脂等の高誘電性の合成樹脂バインダー3に発光の母材となる硫化亜鉛等の蛍光体4を分散させた発光体層5や、同じく高誘電性の合成樹脂バインダーにチタン酸バリウム等の高誘電性無機充填体を分散させた誘電体層6、誘電体層6に接続された銀やカーボンレジン系の背面電極層7、エポキシ樹脂やポリエステル樹脂等の絶縁層8が順次重ねて印刷形成されて、EL素子が構成されている。

【0006】以上の構成において、EL素子を電子機器に装着し、電子機器の回路(図示せず)からEL素子の光透過性電極層2と背面電極層7の間に交流電圧を印加すると、発光体層5の蛍光体4が発光し、この光が電子機器の表示パネルやLCD等を後方から照光するため、周囲が暗い場合でも表示部や操作部の識別を明確に行うことができる。

【0007】なお、できるだけ効率的に蛍光体4を光らせて高輝度を得るために、誘電体層6は合成樹脂バインダー内に高誘電性無機充填体を極限まで充填して誘電率を上げているのに対し、発光体層5は集中的に交流電界が加わるように低い誘電率に設定されているため、光透過性電極層2と背面電極層7に印加された交流電圧は、その殆どが発光体層5に加わるように構成されている。

【0008】従って、高い湿度の中でEL素子を発光させて使用した場合、この湿気と印加電圧によって、発光体層5の合成樹脂バインダー3内に、合成樹脂バインダー3が炭化した、所謂黒点が発生し、照光を阻害する場合がある。

【0009】これは、湿気と電圧により発光体層5の蛍光体4から亜鉛イオンが溶出し、これによって水分を含んだ合成樹脂バインダー3の絶縁性が劣化するために生じるものと考えられ、この黒点の発生を防止するため、硫化亜鉛等の蛍光体4には、酸化アルミニウムや酸化チタン、酸化ケイ素等の金属酸化物や、窒化アルミニウム等の防湿被膜4Aが施されているものであった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来のEL素子においては、図4(a)の部分断面図に示すように、発光体層5の蛍光体4に酸化チタン等の防湿被膜4Aを被覆する際、複数の蛍光体4が凝集していると、この凝集境界部9には防湿被膜4Aが被覆されなかったり、或いは図4(b)に示すように、防湿被膜4Aが被覆された蛍光体4と合成樹脂バインダー3を溶剤に混合したペーストの状態で攪拌したり、搬送した際に、蛍光体4同士の衝突によって防湿被膜4Aがはがれ、蛍光体4が露出する場合があります、これによって高湿度中で発光体層5の絶縁性が劣化し黒点が発生し易くなるという課題があった。

【0011】また、防湿被膜4Aが金属酸化物ではなく窒化アルミニウム等の場合には、防湿被膜4Aが完全に被覆されていても、高湿度中で窒化アルミニウムが加水分解してアンモニウムイオンが発生し、このアンモニウムイオンによって発光体層5の合成樹脂バインダー3の絶縁性が劣化し易くなるという課題もあった。

【0012】本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、防湿被膜の被覆が不十分な蛍光体や、窒化アルミニウム等の加水分解性の防湿被膜が被覆された蛍光体を用いても、高湿度中での発光体層の絶縁性を維持し、黒点の発生し難いEL素子を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、以下の構成を有するものである。

【0014】本発明の請求項1に記載の発明は、合成樹脂バインダーと蛍光体及び無機陽イオン交換体によって発光体層を形成してEL素子を構成するものであり、高

湿度中で蛍光体から溶出したイオンを、発光体層内の無機陽イオン交換体が捕捉することによって、高湿度中での発光体層の絶縁性を維持し、黒点の発生し難いEL素子を得ることができるという作用を有する。

【0015】請求項2に記載の発明は、請求項1記載の発明において、発光体層の合成樹脂バインダー100重量%に対して、無機陽イオン交換体を1〜400重量%としたものであり、発光体層の絶縁性を維持すると共に、ペーストを用いて発光体層を印刷形成する際に適度な流動性が得られるため、発光体層の印刷形成を容易に行うことができるという作用を有する。

【0016】請求項3に記載の発明は、請求項1記載の発明において、誘電体層を合成樹脂バインダーと高誘電性無機充填体及び無機陽イオン交換体から構成したものであり、発光体層に含まれる蛍光体は部分的に誘電体層に接している場合があり、この蛍光体から溶出したイオンを、誘電体層内の無機陽イオン交換体が捕捉することによって、さらに発光体層の絶縁性を維持し黒点の発生し難いEL素子を得られるという作用を有する。

【0017】請求項4に記載の発明は、請求項3記載の発明において、誘電体層の合成樹脂バインダーと高誘電性無機充填体の合計量100重量%に対して、無機陽イオン交換体を0.5〜50重量%としたものであり、発光体層の絶縁性を維持すると共に、輝度低下の少ないEL素子が得られるという作用を有する。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1及び図2を用いて説明する。

【0019】なお、従来の技術の項で説明した構成と同一構成の部分には同一符号を付して、詳細な説明を省略する。

【0020】(実施の形態1) 実施の形態1を用いて、本発明の特に請求項1及び2記載の発明について説明する。

【0021】図1は本発明の第1の実施の形態によるEL素子の断面図であり、同図において、1はポリエチレンテレフタレートやポリイミド等の光透過性の絶縁フィルムで、この上面の全面にスパッタ法または電子ビーム法等によって、酸化インジウム錫からなる光透過性電極層2が形成されている。

【0022】そして、11はフッ素ゴムやシアノ系樹脂等の高誘電性の合成樹脂バインダー3に発光の母材となる硫化亜鉛等の蛍光体4を分散させた発光体層で、蛍光体4には酸化アルミニウムや酸化チタン、酸化ケイ素等の金属酸化物や、窒化アルミニウム等の防湿被膜4Aが施されると共に、発光体層11内には蛍光体4に加え、アンチモン酸やリン酸塩、ケイ酸塩、ゼオライト等の無機陽イオン交換体12が分散されている。

【0023】また、さらにこの上に、同じく高誘電性の合成樹脂バインダーにチタン酸バリウム等の高誘電性無機充填体を分散させた誘電体層6、誘電体層6に接続された銀やカーボンレジン系の背面電極層7、エポキシ樹脂やポリエステル樹脂等の絶縁層8が順次重ねて印刷形成されて、EL素子が構成されている。

【0024】以上の構成において、EL素子を電子機器に装着し、電子機器の回路(図示せず)からEL素子の光透過性電極層2と背面電極層7の間に交流電圧を印加すると、発光体層11の蛍光体4が発光し、この光が電子機器の表示パネルやLCD等を後方から照光するため、周囲が暗い場合でも表示部や操作部の識別を明確に行うことができるように構成されている。

【0025】このようなEL素子の具体的な製作方法と、その特性について説明する。

【0026】まず、厚さ125 μ mのポリエチレンテレフタレート(PET)の絶縁フィルム1上に、酸化インジウム錫を厚さ30nmにスパッタし、光透過性電極層2を形成した後、順次重ねて以下の印刷を行った。

【0027】光透過性電極層2上に、2エトキシエトキシエタノールに溶解した合成樹脂バインダー3としてのフッ素ゴム(デュボン社製バイトンA)100重量%に対し、無機陽イオン交換体12として五酸化アンチモン・水和物粉末を、(表1)に示すように0〜400重量%添加しローラミルで分散したペースト50gと、窒化アルミニウムの防湿被膜4Aが被覆された蛍光体4(オスラムシルバニア社製ANE430)200gとを攪拌混合した後、所定のパターンの200メッシュステンレススクリーンで印刷し、100℃で30分間乾燥して、No. 1〜9の九種類の発光体層11を形成した。

【0028】次に、この各々の発光体層11上に、2エトキシエトキシエタノールに溶解したフッ素ゴム(デュボン社製バイトンA)22重量%に、高誘電性無機充填体のチタン酸バリウム粉末(堺化学株式会社製BT-05)78重量%等を分散した誘電体ペーストを、所定パターンの100メッシュステンレススクリーンで印刷し、発光体層11と同一条件で乾燥して誘電体層6を形成した。

【0029】続いて、カーボンペースト(東洋紡株式会社製DW-250H)を所定パターンの200メッシュステンレススクリーンで印刷し、155℃で30分間乾燥して背面電極層7を形成した。

【0030】最後に、絶縁レジスト(藤倉化成株式会社製XB-804)を所定パターンの200メッシュステンレススクリーンで印刷し、155℃で30分間乾燥して絶縁層8を形成した。

【0031】

【表1】

No.	発光体層の 無機陽イオン交換体 添加量 (重量部)	初期輝度 (Cd/m ²)	輝度保持率 (%)	黒点評価
1	0	84.5	25	×
2	0.01	84.6	27	×
3	0.1	84.6	30	×
4	1	85.2	45	△
5	10	86.5	54	○△
6	100	97.8	66	○
7	200	98.5	69	○
8	300	99.2	71	○
9	400	99.1	73	○

【0032】以上のように製作したNo. 1～9のEL素子について、(表1)に示すように、100V400Hzでの初期輝度(Cd/m²)を製作後一日放置した後で測定し、これらを40℃95%RH湿度槽中に100V400Hzで240時間連続点灯した後、槽から取り出して30分後に輝度を測定して、高湿度中での輝度の変化を示す輝度保持率を比較評価した。

【0033】また、各々のEL素子の黒点発生の有無とそのレベルを、○(黒点の発生が無い)、○△(黒点が少し発生しているがφ1mm以下で少ないレベル)、△(発生した黒点がφ1mm以下で中くらいのレベル)、×(φ1mm以上またはφ1mm以下で無数ともいえる黒点が発生)とした判定基準で、目視により比較評価した。

【0034】この結果、(表1)から明らかなように、発光体層11内に無機陽イオン交換体12が添加されていないNo. 1や、添加量の少ないNo. 2、3に比べ、無機陽イオン交換体12の添加量が多くなるに従って、輝度保持率が大きく、つまり、高湿度中での輝度の変化が少なくなっている。

【0035】また、同様に、無機陽イオン交換体12の添加量が多くなるに従って、高湿度中で窒化アルミニウムが加水分解して蛍光体4から溶出するアンモニウムイオンを、発光体層11内の無機陽イオン交換体12が捕捉する割合が高まるため、黒点が発生し難くなっている。

【0036】このように本実施の形態によれば、高湿度中で蛍光体4から溶出したイオンを、発光体層11内の無機陽イオン交換体12が捕捉することによって、発光体層11の絶縁性を維持し黒点の発生し難いEL素子を得ることができるものである。

【0037】また、添加する無機陽イオン交換体12が少なすぎると黒点の発生防止に効果が少なく、極端に多すぎるとペーストとして用いる場合に流動性が損なわれ印刷しづらいため、発光体層11の合成樹脂バインダー3の100重量%に対して、無機陽イオン交換体12を1～400重量%とすることによって、発光体層の絶縁

性を維持すると共に、ペーストとしての適度な流動性が得られ容易に発光体層を印刷形成することができる。

【0038】(実施の形態2)実施の形態2を用いて、本発明の特に請求項3及び4記載の発明について説明する。

【0039】なお、実施の形態1の構成と同一構成の部分には同一符号を付して、詳細な説明を省略する。

【0040】図2は本発明の第2の実施の形態によるEL素子の断面図であり、同図において、絶縁フィルム1に形成された光透過性電極層2上に、合成樹脂バインダー3に蛍光体4と無機陽イオン交換体12が分散された発光体層11が印刷形成されていることは実施の形態1の場合と同様である。

【0041】そして、さらにこの上に誘電体層13、背面電極層7、絶縁層8が順次重ねて印刷形成されていることも実施の形態1の場合と同様であるが、誘電体層13にはチタン酸バリウム等の高誘電性無機充填体に加え、発光体層11と同様のアンチモン酸やリン酸塩、ケイ酸塩、ゼオライト等の無機陽イオン交換体14が分散されて、EL素子が構成されている。

【0042】以上のような構成のEL素子の具体的な製作方法と、その特性について説明すると、先ず、実施の形態1の場合と同様に、絶縁フィルム1上に光透過性電極層2を形成した後、(表2)に示すように、蛍光体4に加え、無機陽イオン交換体12を1及び100重量%添加した合成樹脂バインダー3によって、二種類の発光体層11を形成した。

【0043】そして、この発光体層11上に、高誘電性無機充填体に加え、(表2)に示す重量%の無機陽イオン交換体14を分散した誘電体ペーストによって、No. 10～15の六種類の誘電体層13を形成した。

【0044】以下、実施の形態1の場合と同様に、この上に背面電極層7及び絶縁層8を順次重ねて印刷形成した。

【0045】

【表2】

No.	発光体層の 無機陽イオン交換体 添加量(重量部)	誘電体層の 無機陽イオン交換体 添加量(重量部)	初期輝度 (Cd/㎡)	輝度保持率 (%)	黒点評価
10	1	1	85.2	46	△
11	1	20	60.7	55	○
12	100	5	90.3	67	○
13	100	10	82.5	69	○
14	100	25	63.1	71	○
15	100	50	49.6	73	○

【0046】そして、以上のように製作したNo. 10～15のEL素子について、実施の形態1の場合と同様の条件で、初期輝度の測定、湿度槽中での連続点灯、輝度の変化を示す輝度保持率の比較評価、及び黒点発生の有無とレベルの比較評価を行った。

【0047】この結果、(表2)から明らかなように、発光体層11内に無機陽イオン交換体12を添加した実施の形態1の場合ほど顕著ではないが、誘電体層13に添加された無機陽イオン交換体14が多いほど、輝度保持率が大きく、高湿度中での輝度の変化が少なくなっている。

【0048】また、同様に、無機陽イオン交換体14の添加量が多くなるに従って、高湿度中で発光体層11の蛍光体4から溶出したイオンを、誘電体層13内の無機陽イオン交換体14が捕捉する割合が高まるため、発光体層11の黒点が発生し難くなっている。

【0049】このように本実施の形態によれば、高湿度中で発光体層11の蛍光体4から溶出したイオンを、誘電体層13内の無機陽イオン交換体14が捕捉することによって、発光体層11の絶縁性を維持し黒点の発生し難いEL素子が得られるものである。

【0050】また、添加する無機陽イオン交換体14が少なすぎると黒点の発生防止に効果が少なく、極端に多すぎると初期輝度が低下するため、合成樹脂バインダーと高誘電性無機充填体の合計量100重量%に対して、無機陽イオン交換体14を0.5～50重量%とすることによって、発光体層11の絶縁性を維持すると共に、輝度低下の少ないEL素子を得ることができる。

【0051】なお、以上の説明では、無機陽イオン交換体12、14として、五酸化アンチモン・水和物粉末、所謂アンチモン酸を使用した場合について説明したが、これに代えて、リン酸チタン等のリン酸塩系、或いはケイ酸塩系やゼオライト等の他の無機陽イオン交換体を用いても、陽イオン交換能を有するものであれば、本発明の実施は可能である。

【0052】また、発光体層11の蛍光体4として、窒化アルミニウムの防湿被膜4Aが被覆されたオスラムシルバニア社製ANE430を用いて説明したが、これ以外にも、例えばオスラムシルバニア社製のCJタイプ等

の、酸化アルミニウムや酸化チタン、酸化ケイ素等の金属酸化物で被覆されたもの、或いは防湿被膜4Aが施されていないオスラムシルバニア社製の#723等の蛍光体を用いても、同様の効果を得ることができる。

【0053】さらに、発光体層11の合成樹脂バインダー3として、フッ素ゴムを使用した場合について説明したが、これ以外にも、ポリエステル系やフェノキシ系、エポキシ系、アクリル系、或いはシアノエチルアクリレート等のシアノ系の合成樹脂バインダーを用いてもよい。

【0054】また、絶縁フィルム1上に酸化インジウム錫をスパッタして、光透過性電極層2を形成した構成として説明したが、これに代えて電子ビーム法等を用いたり、或いは、フェノキシ樹脂やエポキシ樹脂、フッ素ゴム等に、酸化インジウム錫や酸化錫、酸化インジウムを分散した光透過性導電性ペーストを用いて、光透過性電極層2を印刷形成しても、本発明の実施は可能である。

【0055】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、発光体層の絶縁性を維持し黒点の発生し難いEL素子を得ることができるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態によるEL素子の断面図

【図2】本発明の第2の実施の形態によるEL素子の断面図

【図3】従来のEL素子の断面図

【図4】同蛍光体の部分断面図

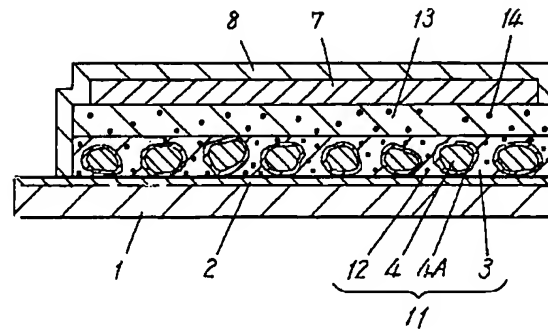
【符号の説明】

- 1 絶縁フィルム
- 2 光透過性電極層
- 3 合成樹脂バインダー
- 4 蛍光体
- 4A 防湿被膜
- 6、13 誘電体層
- 7 背面電極層
- 8 絶縁層
- 11 発光体層
- 12、14 無機陽イオン交換体

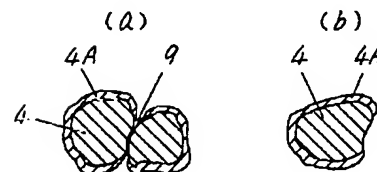
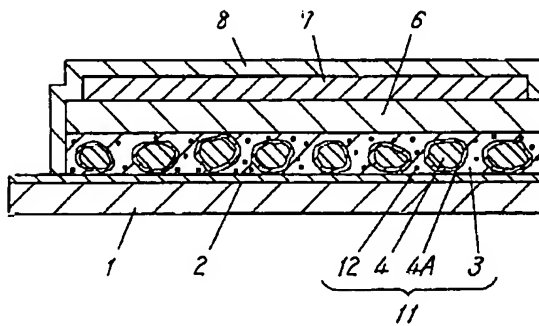
【図1】

- 1 絶縁フィルム
- 2 光透過性電極層
- 3 合成樹脂バインダー
- 4 蛍光体
- 4A 防湿被膜
- 6 誘電体層
- 7 背面電極層
- 8 絶縁層
- 11 発光体層
- 12 無機陽イオン交換体

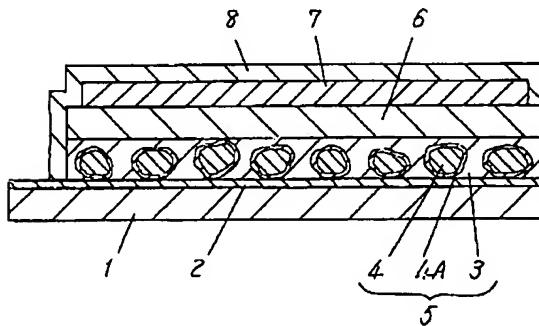
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 西岡 直弘
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB11 AB13 BA07 BB02 CA06
CB01 CC02 DA04 DA05 DB02
EA01 EA02 EA03 EC01